

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-281903

(43)Date of publication of application : 15.10.1999

(51)Int.Cl.

G02B 26/00
G02B 6/293
H04B 10/28
H04B 10/02

(21)Application number : 11-028699

(71)Applicant : JDS FITEL INC

(22)Date of filing : 05.02.1999

(72)Inventor : LI JINGHURI
VISVANATHA KUMAR

(30)Priority

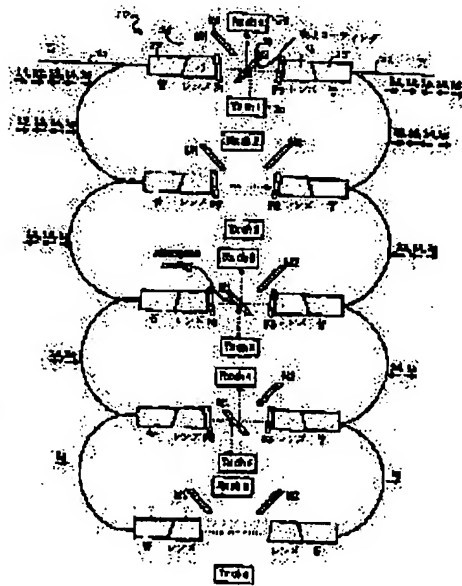
Priority number : 98 20248 Priority date : 06.02.1998 Priority country : US

(54) LIGHT FILTERING SYSTEM AND ARRAYED LIGHT ADDITION/ REMOVAL CIRCUIT FOR THIS SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make an implementation system compact by removing or adding an optical signal by one optical filter arrangement circuit (filter assembly) to eliminate a need of individually providing a filter assembly for removal of the optical signal and that for addition of the optical signal like a conventional example.

SOLUTION: Combinations of tubes 25 to which input/output fibers 22 are connected, collimation lenses 26, and filters F_k ($k=1$ to 4) are arranged so as to face each other with a separation zone between them, thus forming a filter assembly 24. Double-faced mirror 28 is arranged in the separation zone. Assemblies 24 having double-faced mirrors 28 are arranged in parallel and are connected to each other by waveguides. Response wavelengths of filters F_k out of plural wavelengths of the optical signal inputted to each assembly 24 are filtered, and the other wavelengths are reflected. Filtering and reflection are successively performed in assemblies 24 having filters F_k different by response wavelengths in individual stages. When the double-faced mirror 28 is moved to a beam route, propagated wavelength light is reflected and is removed from a receiver 32, and additional light of the same wavelength additionally supplied from an addition port 30 is reflected to the output side and is propagated.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-281903

(43) 公開日 平成11年(1999)10月15日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 2 B 26/00

G 0 2 B 26/00

6/293

6/28

C

H 0 4 B 10/28

H 0 4 B 9/00

W

10/02

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-28699

(22) 出願日 平成11年(1999)2月5日

(31) 優先権主張番号 09/020248

(32) 優先日 1998年2月6日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 597173606

ジェイディーエス ファイテル インコー
ポレイテッド

JDS Fitel Inc.

カナダ オンタリオ州 K2G5W8 ネ

ビアン ウェストハントクラブロード

570

(72) 発明者 ジンファイ リー

カナダ オンタリオ州 K2E 5M6

オッタワ ジュニパー クレセント 30

(74) 代理人 弁理士 五十嵐 清

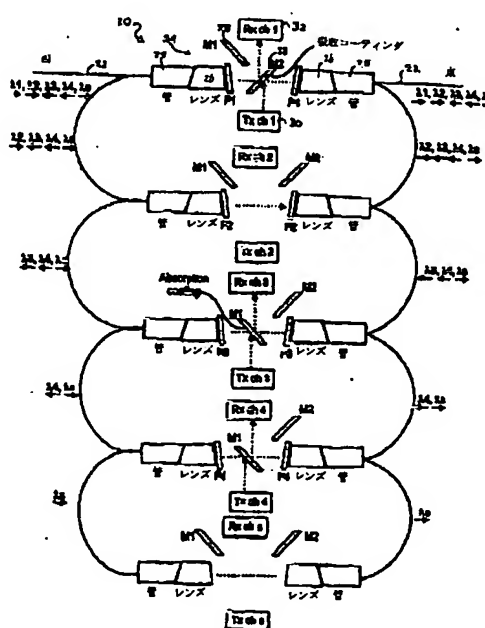
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光濾過システムおよびその配列式光追加・除去回路

(57) 【要約】

【課題】 双方向配列式光追加・除去回路を提供する。

【解決手段】 入力／出力ファイバー22が接続された管25と視準レンズ26とフィルタFk (k=1~4) との結合体を分離帯を介して対向配置し、フィルタアッセンブリ24を形成する。分離帯には両面鏡28を配置する。両面鏡28を持つアッセンブリ24は並列状に配置して互いに導波路で接続する。各アッセンブリ24に入力する複数波長の光信号の内、フィルタFkの応答波長は透過し、それ以外は反射する。透過と反射は各段の応答波長の異なるフィルタFkを持つアッセンブリ24で順次行う。両面鏡28をビーム経路に移動したときに、伝搬波長光は反射しレーザ32から除去し、追加ポート30から追加投入される同じ波長の追加光は出力側へ反射して伝搬する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学的に結合された光導波路を持ち、離隔して置かれて実質的に光を視準する一対のレンズと；離隔して置かれた各レンズの内側に面する端面と光学的に結合され、実質的に同一波長応答を持つフィルタと；フィルタ間に配置された移動式反射光学的要素と；を有する光フィルタ配置回路を備えたことを特徴とする配列式光追加・除去回路。

【請求項2】 複数の光フィルタ配置回路を有し、これらの光フィルタ配置回路は互いに光学的に結合されていることを特徴とする請求項1記載の配列式光追加・除去回路。

【請求項3】 移動式反射光学的要素は光ビームをフィルタ配置回路から反射する第一位置と、光ビームを前記フィルタ配置回路を通して通過させる第二位置間で移動可能であることを特徴とする請求項1記載の配列式光追加・除去回路。

【請求項4】 反射光学的要素は更に選択的に信号を第一位置で光フィルタ配置回路に結合することを特徴とする請求項3記載の配列式光追加・除去回路。

【請求項5】 光フィルタ配置回路は単一方向又は双方向動作を許容し、対称的であることを特徴とする請求項1記載の配列式光追加・除去回路。

【請求項6】 入力導波路と；入力導波路に光学的に結合される出力導波路と；入力導波路を出力導波路と光学的に結合する光の少なくとも一つの設定波長を通過する、少なくとも一つの波長感受性のフィルタアセンブリと；少なくとも一つのフィルタアセンブリによって反射された少なくとも一つのチャンネルを出力導波路に伝搬するバイパス導波路と；フィルタを通過した波長の光の進行方向を選択的に向け直し、又はフィルタを通過した波長のチャンネルを出力導波路に伝搬させる反射手段と；を有することを特徴とする配列式光追加・除去回路。

【請求項7】 単一方向又は双方向の複数のチャンネルに対応する複数の波長より成る信号を伝える一対の光導波路と；一対の光導波路を光学的に結合する少なくとも一個のフィルタアセンブリと；少なくともチャンネルの一つを受けるレシーバと；チャンネルの一つに対応する信号をシステムに加えるトランスミッタと；を有し、前記フィルタアセンブリは、導波路の一方に関連する第一ポートと；他方の導波路に関連する第二ポートと；選択チャンネルを伝搬し他のチャンネルを反射する一対の波長特定フィルタと；第一ポートを通った導波路からレシーバへフィルタを通過したチャンネルの光を向け直し、関連する導波路と結合するために新チャンネルの光をトランスミッタから第二ポートに随意的に向け直す第一および第二ポート間の移動式向け直し手段と；を持ち、前記移動式向け直し手段は、第一および第二ポート間に信号を通過させる第一位置と、光信号の進行の向き

を向け直す第二位置間での移動を選択的に操作可能であることを特徴とする光処理システム。

【請求項8】 システムは単一方向又は双方向動作を許容し、対称的であることを特徴とする請求項7記載の光処理システム。

【請求項9】 第一ポートおよび第二ポートは個々のチャンネルの伝搬方向によって規定される入力ポートおよび出力ポートを有することを特徴とする請求項8記載の光処理システム。

【請求項10】 移動式向け直し手段は、入力ポートからレシーバへチャンネルを向け直す反射手段と、トランスミッタから出力ポートへチャンネルを結合する反射手段とを有することを特徴とする請求項9記載の光処理システム。

【請求項11】 反射手段は、チャンネルを除去するためにチャンネルの光をレシーバに向け直す第一反射表面と、トランスミッタからのチャンネルの光を伝搬方向に向け直す第二反射表面とを有することを特徴とする請求項10記載の光処理システム。

【請求項12】 第二反射表面にはトランスミッタからの信号を減衰する吸収コーティングが施されていることを特徴とする請求項11記載の光処理システム。

【請求項13】 吸収コーティングは反射手段の異なる位置に対応して多数の減衰レベルを提供する多数のコーティングを有し、それによって可変整合減衰器を提供することを特徴とする請求項12記載の光処理システム。

【請求項14】 第一および第二反射表面は両面鏡の互いに反対側の表面に形成されていることを特徴とする請求項11記載の光処理システム。

【請求項15】 フィルタアセンブリにより一方の導波路から他方に反射される追加のチャンネルを伝搬するバイパス手段を含むことを特徴とする請求項に記載の光処理システム。

【請求項16】 複数のチャンネルに対応する複数の波長を有する信号を伝搬する導波路と；導波路の信号伝搬を遮断して多数のチャンネルを順次分離する一連の波長特定フィルタアセンブリと；を有し、前記波長特定フィルタアセンブリは、導波路からの信号を受信する入力ポートと；希望のチャンネルを通過させ、残りのチャンネルを入力ポートから反射する第一波長特定フィルタ手段と；分離されたチャンネルを除去レシーバと結合し、随意的に追加トランスミッタからの新チャンネルを結合することを選択的に操作可能な反射手段と；希望のチャンネルを導波路と結合した出力ポートに通過させ、他のチャンネルを導波路と結合するように反射する第二波長特定フィルタ手段と；を有することを特徴とする光処理システム。

【請求項17】 複数のチャンネルに対応する複数の波長より成る信号を伝える導波路と；それぞれ複数のチャンネルの一部を通過させ、他を順次次の広域フィルタに

反射するように順次配置された多数の広域フィルタと；広域フィルタによって通過させられた部分の各チャンネルに対する波長特定フィルタアセンブリが各広域フィルタに対応して配置された配列式光追加・除去回路と；を有し、前記フィルタアセンブリは、光学的にそこに結合された光導波路を持ち離隔して置かれた実質的に光を視準する一対のレンズと；離隔して置かれた各レンズの内側に面する端面と光学的に結合され、実質的に同じ波長応答を持つフィルタと；フィルタ間に配置された移動式反射性光学的要素と；を有することを特徴とする光迂過システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光迂過システムおよびそのシステムに用いられる選択的に配列可能な光追加・除去回路に関し、特に複数のチャンネルを分離してモニターするように配列可能な光伝搬の双方向システムに関する。

【0002】

【従来の技術】光回路網の利用可能な帯域について、より効果的な使用がDWDM（緻密波長分割多重化）によって行なわれるにつれ、個々のチャンネルをモニターし、調整し、除去しあるいは置き換える手段が必要である。

【0003】図4はこのような手段として知られている従来の一般的な二チャンネル光追加・除去回路（光追加／除去回路）10が示されている。同図において、第一入力光ファイバー2は少なくとも二チャンネルの光を、一対のファイバー管5、5'、一対の四分の一ピッチGRINレンズ6、6'、およびフィルタ7を含む第一フィルタアセンブリ（第一フィルタ組み立て品）4に導く。フィルタ7は波長 λ_1 を持つ第一チャンネルを通過させ、他の光波長を反射する。

【0004】光ファイバー3は、波長 λ_1 を持つ第一チャンネル用の光信号の除去ポートである。フィルタ7から反射された光は、フィルタアセンブリ4と同等の第二フィルタアセンブリ8に伝搬し、それを通して波長 λ_1 を持つ新第一チャンネルが光ファイバー9にビームを投射することにより加えられる。新たに加えられたチャンネル1の光信号および反射された他の波長の信号は、第三フィルタアセンブリ12に導かれる。

【0005】フィルタアセンブリ12は、本質的にアセンブリ4および8と同一であるが、波長 λ_2 を持つ第二チャンネルを通過させるように適応されている異なる波長応答を持っている。光ファイバー13は、第二チャンネル λ_2 用の除去ポートである。フィルタアセンブリ12と同一の第四フィルタアセンブリ14は、新チャンネル λ_2 を追加するために入力ファイバー15が設けられている。 λ_1 を含む他の波長はフィルタアセンブリ14により反射され、新チャンネル λ_2 と共に出力

ポート16につながる。除去されるあるいは追加されるチャンネルはこの種の回路によって固定される。特定の波長信号は除去されなければならない、新しい同じ波長が追加されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の光追加・除去回路（光追加／除去回路）は、どのチャンネルが選択されるかを変更する柔軟性を持たない固定した構成のみを提供していた。これらの回路は一般的に一時に一つのチャンネルを順次除去していた。迂過される波長に対応する特定のチャンネルが除去されることなしに回路を通過することは不可能であった。更に、既存の光追加・除去システムは双方向配列式伝搬を行わず、したがってWDMシステムの相当な恩恵を利用できなかった。

【0007】従来の多重チャンネル光追加・除去システムにおいて、ファイバー管、レンズおよびフィルタを含むハードウェアのかなりの量が追加あるいは除去ノードのそれぞれに必要であり、つまり、1つのチャンネルの追加と除去の各ノード毎に上記のようなフィルタアセンブリがそれぞれ必要であり、従ってこれらの構成要素を組み込むために広大な場所が必要であった。

【0008】追加あるいは除去される各チャンネルに対して、その間にフィルタ要素を置いた二個の四分の一ピッチグレーデッドインデックス (GRIN) レンズの周りの二本のファイバー管を含めて、二つ以上のフィルタアセンブリ（フィルタ組み立て品）が必要である。どの残りの信号も消滅されるということを確実にする一組の追加のフィルタアセンブリが、更に大きさを増加するという問題がある。

【0009】本発明は上記従来の課題を解決するためになされたものであり、互いに独立している選択されたチャンネル用の配列可能な追加・除去回路（追加／除去回路）を提供することにより、先行技術の制限に打ち勝つことが本発明の目的である。さらにそれに加えて双方向システムで操作できる回路を提供することが次の目的である。さらに減衰機能を持った追加・除去回路を提供することが次の目的である。より少ない損失を持ち、よりコンパクトな物理的配置の追加・除去回路を提供することが次の目的である。装置内部で追加あるいは除去チャンネルの光パワーレベルを変更する手段を提供することが次の目的である。

【0010】

【課題を解決するための手段】移動式反射手段のような選択的に操作し得る光進行の向け直し手段は、フィルタアセンブリを通る経路内に追加および除去ポートを挿入するために、フィルタアセンブリ内で接続手段として使用され得る、ということを見出した。この構成とすることで、ファイバー管およびレンズは少なく済み、大きさの要求も低減され、結果的に損失も低下する。好都合なことに、対称的な配列が双方向操作を可

能にする。

【0011】従って、本発明は下記構成を有する配列式光追加・除去回路を提供する。すなわち、光学的にそこに結合された光導波路を持つ離隔して置かれて光を実質的に視準する一対のレンズと；離隔して置かれた各レンズの内側に面する端面と光学的に結合され、実質的に同一波長応答を持つフィルタと；フィルタ間に配置された移動式反射性光学的要素を有する光フィルタ配置である、配列式光追加・除去回路を提供する。

【0012】別の好ましい発明は、下記構成を有する配列式光追加・除去回路を提供する、すなわち、入力導波路と；そこに光学的に結合された出力導波路と；入力導波路を出力導波路と光学的に結合する光の少なくとも一つの所定波長を通過する、少なくとも一つの波長感受性フィルタアセンブリと；少なくとも一つのフィルタアセンブリによって反射された少なくとも一つのチャンネルを出力導波路に伝搬するバイパス導波路と；フィルタを通過した波長の光の進行方向を選択的に向け直し、あるいはチャンネルを出力導波路に伝搬させる反射手段と；を有する回路（装置）を提供する。

【0013】本願の更に別の発明は下記構成を有する光導波システムを提供する。すなわち、単一方向あるいは双方向の複数のチャンネルに対応する複数の波長より成る光信号を伝える一対の光導波路と；一対の光導波路を光学的に結合する少なくとも一個のフィルタアセンブリと；少なくともチャンネルの一つを受けるレシーバと；チャンネルの一つに対応する信号をシステムに加えるトランスミッタと；前記フィルタアセンブリは、導波路の一方に関連する第一ポートと；他方の導波路に関連する第二ポートと；選択チャンネルを伝搬し他のチャンネルを反射する一対の波長特定フィルタと；第一ポートを通った導波路からレシーバへフィルタを通過したチャンネルの光を向け直し、関連する導波路と結合するために新チャンネルの光の進行方向をトランスミッタから第二ポートに随意的に向け直す第一および第二ポート間の移動式向け直し手段と；を持ち、それによって向け直し手段は、第一および第二ポート間に信号を通過させる第一位置と、信号を向け直す第二位置間で選択的に操作可能である。

【0014】更に別の好ましい本発明は下記構成を有する光導波システムを提供している。すなわち、複数のチャンネルに対応する複数の波長を有する信号を伝搬（透過）する導波路と；多数のチャンネルを順次分離する、導波路の信号伝搬を遮断する一連の波長特定フィルタアセンブリと；を有し、前記フィルタアセンブリは、導波路からの信号を受ける入力ポートと；希望のチャンネルを通過させ、残りのチャンネルを入力ポートから反射する第一波長特定フィルタ手段と；分離されたチャンネルを除去レシーバと結合し、随意的に追加トランスミッタからの新チャンネルを結合する選択的に操作可能な

反射手段と；希望のチャンネルを導波路と結合した出力ポートに通過させ、他のチャンネルを導波路と結合するように反射する第二波長特定フィルタ手段と；を有する光導波システムを提供する。

【0015】本発明の別の光導波システムは下記の構成を含む。すなわち、複数のチャンネルに対応する複数の波長より成る信号を伝える導波路と；それぞれ複数のチャンネルの一部を通過させ、他を次の広域フィルタに順次反射する、順次配置された多数の広域フィルタと；広域フィルタによって通過させられた部分の各チャンネルに対する波長特定フィルタアセンブリと；を含む、各広域フィルタに関連する配列式光追加・除去回路を有し、前記フィルタアセンブリは、光学的にそこに結合された光導波路を持つ離隔して置かれた実質的に光を視準する一対のレンズと；離隔して置かれた各レンズの内側に面する端面と光学的に結合され、実質的に同じ波長応答を持つフィルタと；フィルタ間に配置された移動式反射性光学的要素と；を有することを特徴とする。

【0016】好都合なことに、本発明は各チャンネルに対して独立して配列可能な光追加・除去回路を提供する。更に、本発明による光追加・除去回路はサンプル結果に応答して、あるいは変更要求に応答して操作に再配列が可能である。

【0017】更に、配列式光追加・除去回路は単方向にも双方向にも操作可能であることも本発明の利点である。

【0018】更なる利点は好ましい実施例の詳細な記述と、本発明の好ましい実施例を例示用により図示する添付図面を参照して、当業技術に習熟した人には明らかになるであろう。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態例を図面に基づき説明する。ない、以下の説明において、共通の構成部分には同一符号を付して重複説明は省略又は簡略化する。

【0020】図1は、本発明の基本となる単一フィルタアセンブリ（単一フィルタ組み立て品）24を有する基本的光追加・除去回路の一例を光導波システム回路として図示する。フィルタアセンブリ24は、一対の管（ファイバー管）25と、一対のレンズ26と、一対のフィルタF1と、移動式の反射要素28との光フィルタ配置回路を有して形成されている。入力／出力ファイバー22の導波路は、複数のチャンネルに対応する複数の波長を含む信号を伝える。ファイバー22は、フィルタアセンブリ24により遮断される。ファイバー22は、管（チューブ）25あるいは同等品を用いて、フィルタアセンブリ24への入力および出力ポートを構成するグレーデッドインデックス(GRIN)レンズのような光をコリメートする視準レンズ26に都合良く結合される。フィルタ構造は対称的（対称配置）であるので、入

力、あるいは出力の指定は特定チャンネルの波長が伝搬する方向によって決定される。

【0021】図示するように、波長 λ_1 のチャンネルは西から東へ伝搬する。各レンズ26はフィルタF1に光学的に結合され、両フィルタF1は実質的に同じ波長応答を持つ。フィルタF1の間には両面鏡のような反射要素28がある。反射要素28は二つの状態を持つ。第一（第一の状態）はフィルタF1を通過するビームを反射し、そして光の進行方向を向け直すものであり、第二（第二の状態）はビームに第二フィルタF1を通過させ、そして出力側のファイバー22と結合させるものである。

【0022】両面鏡28は、ビームを（図示されるように）向け直すための第一位置から、ビームがフィルタアッセンブリ24を通過し、除去されることなしにファイバー22に結合するようにさせる、ビーム経路の真っ直ぐな（点線で示す）第二位置に移動し得る。この両面鏡28の移動は図示されていない作動装置（アクチュエータ）によって行われる。レシーバ32は、波長 λ_1 を持つチャンネルの光信号を除去するために、反射要素28によって反射された光を受けるように位置決めされる。トランスミッタ30は、反射要素28によってフィルタアッセンブリ24に結合される追加チャンネルとして、 λ_1 に対応する新チャンネルの光信号を送るよう位置決めされている。

【0023】なお、図1中、33はフィルタアッセンブリ24によって反射されたチャンネルの光を出力導波路に伝搬するバイパス導波路である。

【0024】図2は、本発明に係る一実施形態例の配列式光追加・除去回路20を光伝送システムの回路中に示す。配列波長 λ_1 、 λ_2 および監視信号 λ_s はファイバー22を通り西から東へ進行する。同時に波長 λ_3 および λ_4 は東から西へ進行する。一連のフィルタアッセンブリ（フィルタ組み立て品）24が一对のファイバー管25と、一对のレンズ26と、その一对のレンズ26間に配置された波長特定フィルタF1-F4とを含んで設けられている。同じ波長応答を持つ二つの波長特定フィルタF1-F4が、その間に分離帯を備えてそれぞれのフィルタアッセンブリ24に設けられている。

【0025】前記分離帯の中に、両面鏡のような反射要素としての移動反射手段28がある。反射手段28は、チャンネルの光信号を除去し、また随意的に同時にチャンネルの光信号を追加する接続手段を提供するように選択的に操作し得る。フィルタアッセンブリ24の分割形態により、追加および除去ポート30、32を結合する、少数の管とレンズが必要であることが見受けられる。ビームの進行に対して45度の角度で置かれた実質的に平行な両反射面を持つ両面鏡28は、除去チャンネルと追加チャンネルの両方の光信号の進行方向を同時に向け直すことが出来る。もし反射手段28がビーム経路から退避方向に動かされると通過されたチャンネルの光

は、フィルタアッセンブリ24を直接通過することが出来る。

【0026】両面鏡28は、チャンネルの信号が除去ポートに向け直しすることなしに通過するように、ビームを真っ直ぐに動かすために、例えば図示するように滑動的に後退（退避）、あるいはビーム経路の上あるいは下の点に関して旋回する。第一チャンネル(F1)のフィルタアッセンブリ24において、反射手段28(M2)は、西から東に進行する波長 λ_1 を持つ第一チャンネルを除去レシーバ32に向けて向け直し、トランスミッタ30で新チャンネル λ_1 を追加する位置に置かれる。

【0027】第二チャンネル(F2)のフィルタアッセンブリ24では、反射手段28(M1およびM2)が、波長 λ_2 を持つチャンネルをフィルタアッセンブリ24を通過させるようにビーム経路から引き戻される（退避される）。第三および第四チャンネル(F3およびF4)のフィルタアッセンブリ24の反射手段28(M1)は、東から西に進行する波長 λ_3 および λ_4 を持つチャンネルを除去し、除去された波長に対応する新チャンネルを追加する位置に置かれた状態を示す。

【0028】反射手段の機械的位置は正確でなければならない。角度の微小な誤差は、除去ラインのレシーバと、あるいは追加チャンネルの主導波路ファイバーの結合との部分的、あるいは全体的なビームの誤配列となり得る。精密な鏡制御は多くの光切り替え装置で知られており、それに依存されている。鏡は完全な遮蔽性、良好な反復性、および実質的に温度に不感応性であるので、低混信の利点を与える。

【0029】別の反射手段は、電気的入力に応答する反射格子等を提供し、低エネルギーレベルで透過し得る光電子媒体である。電気的切り替え可能反射格子はSDLに発行された米国特許No.5,255,332に開示されており、反射状態におけるBragg条件と、透過（伝搬）状態に反転されたBragg条件を与える電圧入力によりバイアスされた結合格子を持つモノリシック半導体構造を有する。しかしながら、このデバイスの損失は非常に高く、本発明で実施することは現状においては困難であるが、この分野、あるいは他の新材料における開発成果は、本発明において有利に用いられるであろう。

【0030】両面鏡に代えて独立して制御可能であり、かつ追加トランスミッタあるいは除去レシーバと結合する位置に置かれる分離した鏡（例えば片面鏡）が、追加ポートおよび除去ポート用に設けることができる。分離した鏡は、追加トランスミッタあるいは除去レシーバの位置に依存して平行である必要はない。

【0031】波長特定フィルタFkは、kを1, 2, 3あるいは4として、チャンネルkに対応する波長 λ_k を持つ信号を伝搬（透過）する。第一フィルタFkを通過する光は、反射手段28によって反射され、除去レシーバ32に導かれる。同時に反射手段28によって反射された

新チャンネルkが追加トランスミッタ30によって追加され、他方側の第二波長特定フィルタFkを通過した後、ファイバ22に結合される。これらに使用されるフィルタは一般に誘電体帯域通過フィルタである。

【0032】波長特定フィルタFkを通過しなかった光は反射され、次のフィルタアセンブリ24に導かれる。各チャンネルは継続して除去、あるいはその波長に特有のフィルタを通過する。除去チャンネルは新追加チャンネルにより置き換えられる。フィルタアセンブリ24の出力側で、出力チャンネルは各フィルタアセンブリ24から指向され、他のチャンネルは同じ導波路内で反射され、その各チャンネルが導波路22に結合するように集まる。

【0033】監視チャンネルを光増幅器と共に光伝送システムに対し除去あるいは追加する必要があるため、波長 λ_s を持つ監視チャンネルも除去あるいは追加チャンネルを受け容れるように、鏡28、トランスミッタ30およびレシーバ32を含む。この実施形態例では監視チャンネルに波長特定フィルタは設けられていない。しかしながら、同様のフィルタアセンブリ24を監視チャンネル用に設けることが可能である。その場合の代案の構成としては、フィルタアセンブリをバイパスし、ファイバ22まで変わらずに、かつ遮られずに進む監視チャンネル λ_s が、フィルタ、あるいはトランスミッタを備えずに、設けられる。

【0034】各チャンネルは、通過、除去、あるいは除去および新チャンネル追加の間で切り替えられる。これらの選択は各チャンネルで独立している。

【0035】トランスミッタにより与えられた新たに追加された信号は、他のチャンネルに対応する他の信号よりも強い強度を持つので、新規追加チャンネルのパワーを低減するために反射表面（反射手段の反射表面）に吸収コーティングのような減衰器を組み込むことが便利である。好都合なことに、異なるコーティング、あるいは一連の異なるコーティングの厚みが、異なる減衰レベルを提供するために、鏡に付けられる。滑動鏡は、例えばコーティングの無い状態から、かなりの減衰レベルまで広範囲の減衰レベルに対応する多数の位置（移動位置）を持つ。この方法で可変整合減衰器が組み込まれる。

【0036】同様に、追加・除去操作（追加／除去操作）は、選択された信号に対して増幅性を与える。つまり、減衰レベルが大の位置から減衰レベルの小の位置へコーティングの位置を移動変位することにより、反射面から反射する光信号に増幅性を与えることができる。

【0037】チャンネルが反対方向に伝搬する回路を再配列するために、反射手段28は、フィルタ24（ファイバ22およびレンズ26）の入力ポートからの光を除去レシーバ32に反射し、追加トランスミッタ30からの光を結合するために90度回転される（1つの鏡を用いて光の除去と結合を鏡の90度回転によって行

う）。他の構成例としては、図2に示されるように、それぞれ相手側から90度の位置にある二つの鏡が代わりに用いられても良い。あるいは、追加および除去位置が逆にされても良い。入力および出力（22、26）は、回路構成が対称的であるので可逆的である。

【0038】総ての通過は、両方向で同じ順序で起きる。回路網は通常、各方向にどのチャンネルが伝搬するかに関して恒久的に確立されているので、これらの配列要求は設置の段階でその様に作られる。他のシステムは可逆配列を必要とする。この双方向配列式光追加・除去回路は、既存システムに対する光伝搬（透過）の方向、および個々のチャンネルの配列を変更する能力を提供し、回路網設計者に大きな柔軟性を提供する。鏡を回転したり、あるいは異なる滑動鏡を配置する作動装置（アクチュエータ）を設けることができる。この種のシステム変更は、動作中、動的に生じることが少ないので、作動装置には速度よりも精度のみが重要である。

【0039】図3で100で示されるように、図1に示されている回路と同じ回路20が、チャンネルの広いスペクトルを制御するために幾つかのチャンネルを、分離した帯域中に分離する多数の広域フィルタ40を伴って、モジュールとして並列に配置される。16チャンネルが、図示するように独立して配列可能である。多重チャンネルは最初に、例えば図示するように4チャンネル帯域に分離される。各帯域は図1で示されるような回路の配列式光追加・除去モジュール20を通過する。

【0040】一個の出力帯域監視チャンネルは、変更あるいは遮断なしに再通過される。多数のチャンネルを含むより複雑な双方向配列式光追加・除去回路が本発明を使用して同様に実現可能である。

【0041】添付の特許請求の範囲の規定された意図とその範囲を外れることのない数多くの他の実施形態例が、当業技術に習熟した人には明らかであろう。

【0042】

【発明の効果】本発明は、光フィルタ配置回路やフィルタアセンブリの一对のフィルタ間に反射光学的要素（向け直し手段、反射手段）を設け、その反射光学的要素を操作して光信号の伝搬（透過）、除去、追加等の制御を選択的に行い得る構成としたので、1つの光フィルタ配置回路（フィルタアセンブリ）によって光信号の除去と追加を行うことができ、従来例のように光信号の除去と追加のためのそれぞれ専用のフィルタアセンブリを個別に設ける必要がなくなるので、装置システムのコンパクト化が可能となる。

【0043】さらに、反射光学的要素（向け直し手段、反射手段）の選択的操作によって、光信号の伝搬（透過）、除去、追加等の制御が自在に行い得るので、WDMシステムに適し、WDMシステムの恩恵を十分に享受することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による単一波長双方向配列式光追加・除去フィルタアセンブリの概略説明図である。

【図2】図1のフィルタアセンブリを組み込んだ多重波長双方向配列式光追加・除去モジュールの概略説明図である。

【図3】16チャンネル光追加・除去回路として、図1のモジュールをカスケード状接続形態で組み込んだ実施形態例の概略説明図である。

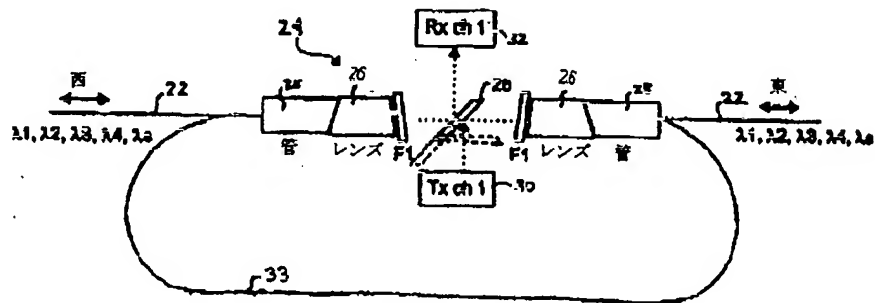
【図4】従来の二波長光追加・除去回路の概略図であ

る。

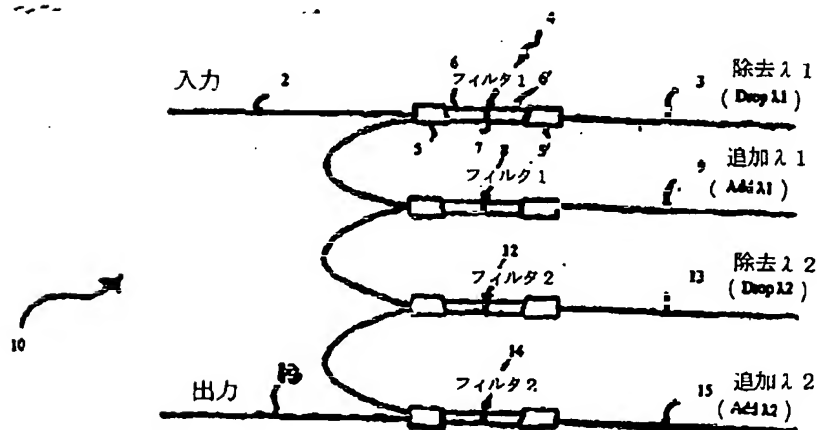
【符号の説明】

- 22 入力/出力ファイバー（入力/出力導波路）
- 24 フィルタアセンブリ（フィルタ組み立て品）
- 26 視準レンズ
- 28 反射手段（両面鏡）
- 30 トランスミッタ（追加ポート）
- 32 レシーバ（除去ポート）
- 40 広域フィルタ

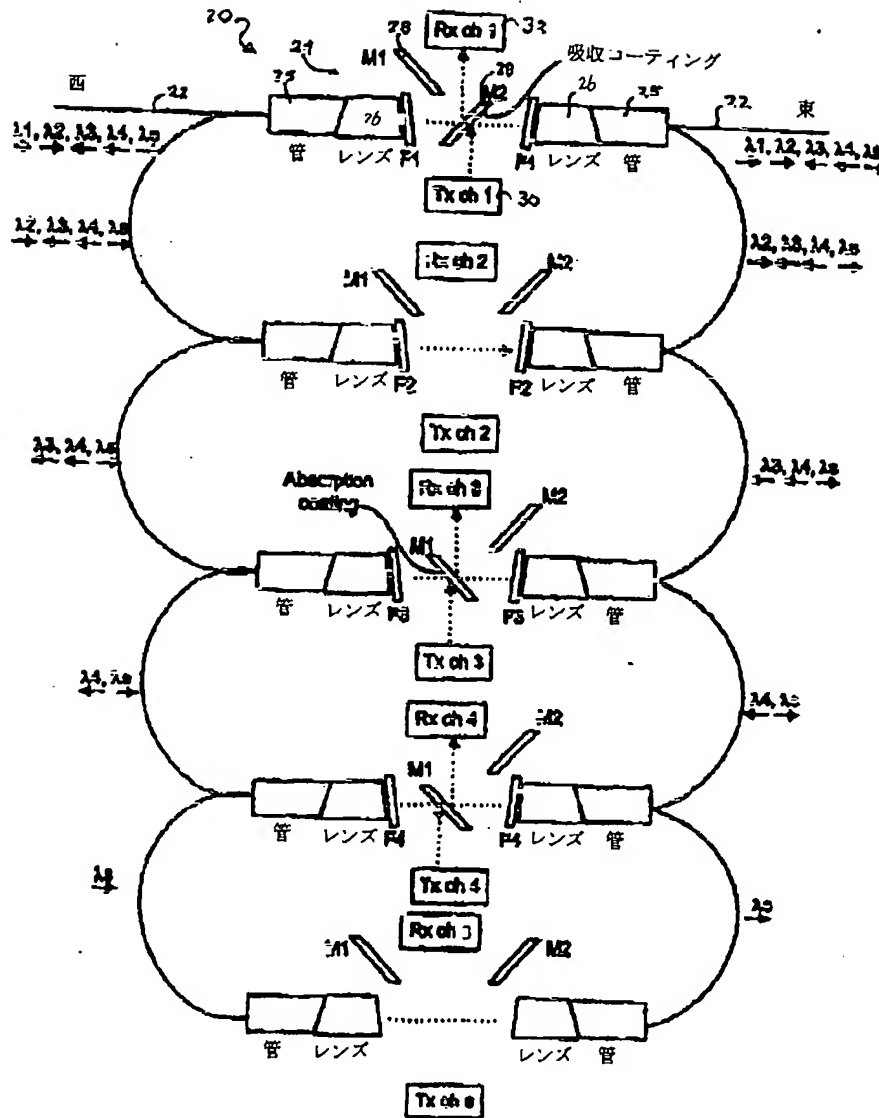
【図1】



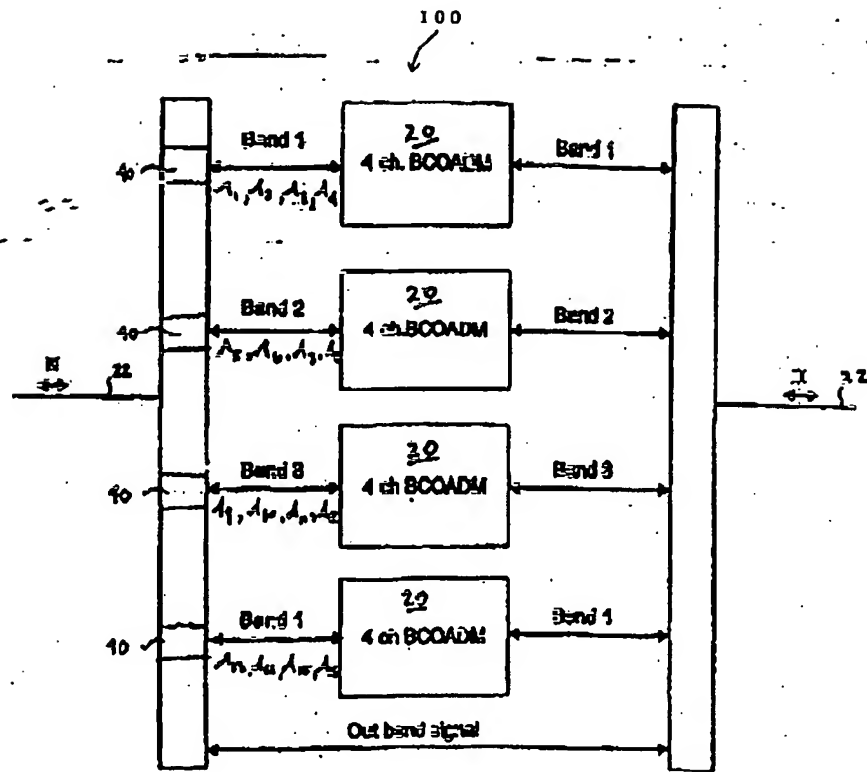
【図4】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(71)出願人 597175606

570 West Hunt Club R
oad, Nepean, Ontario,
Canada K2G5W8

(72)発明者 クマー ヴィスヴァナサ

カナダ オンタリオ州 K2M 2G6
カナダ ヴライドルウッド ドライヴ
133